



Espacenet

Bibliographic data: DE3810624 (A1) — 1989-10-19

Flow-type (through-flow, continuous-flow) heater

Inventor(s): AUDING HANS [DE]; HOERSTER HORST DR RER NAT [DE]; SCHNEDLER ERWIN DR RER NAT [DE]; VITT BRUNO DR RER NAT [DE] ±

Applicant(s): PHILIPS PATENTVERWALTUNG [DE] ±

Classification: **international:** **F24H1/12; H05B3/58;** (IPC1-7): F24H1/20; F24H9/20; H05B3/10; H05B3/16; H05B3/78

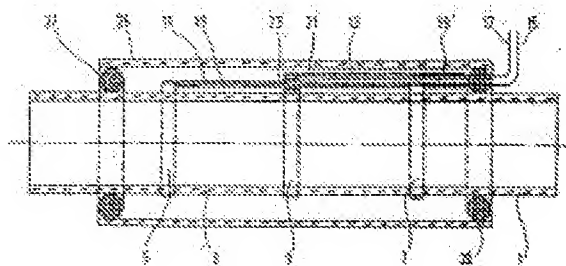
- European: **F24H1/12B; H05B3/58**

Application number: DE19883810624 19880329

Priority number (s): DE19883810624 19880329

Abstract of DE3810624 (A1)

In known flow-type heaters, a heating device is constructed separately from a duct for liquid or gaseous media. The result is a great multiplication of the number of parts and a relatively large outlay on assembly. Furthermore, the duct is heated irregularly by the heating device. In the interests of a simple design and uniform heating of the duct (1), the heating device has a thin, electrically conductive metal oxide layer (3), which is applied to the duct (1), is doped with approximately equal quantities of foreign (impurity) atoms, compensating one another in pairs, from respectively at least one element forming acceptors and respectively at least one element forming donors in a quantity of up to respectively 10 atom %, and which has contact surfaces which extend annularly at its two ends over the circumference of the duct (1) and to which it is possible to connect electrodes (5, 7, 9) which can be connected to electrical conductors (11, 13). The flow-type heater is suitable for installing in large and small domestic appliances such as dishwashers, clothes driers and coffee makers or the like.



Last updated: 5.12.2011 Worldwide Database 5.7.31, 93p

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND.



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 38 10624 A1

②1 Aktenzeichen: P 38 10 624.8
②2 Anmeldetag: 29. 3. 88
④3 Offenlegungstag: 19. 10. 89

⑤1 Int. Cl. 4:
F24 H 1/20
H 05 B 3/78
H 05 B 3/10
H 05 B 3/16
F 24 H 9/20

Behördeneigenthum

DE 3810624 A1

⑦1 Anmelder:
Philips Patentverwaltung GmbH, 2000 Hamburg, DE

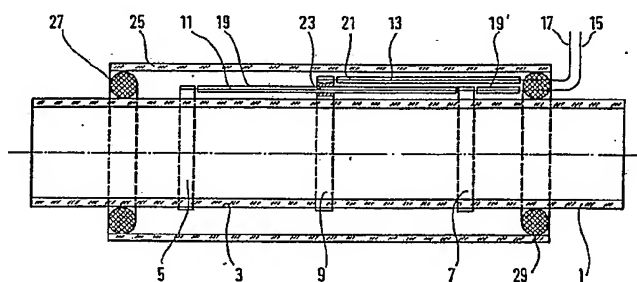
⑦2 Erfinder:
Auding, Hans, 5100 Aachen, DE; Hörster, Horst,
Dr.rer.nat., 5106 Roetgen, DE; Schnedler, Erwin,
Dr.rer.nat.; Vitt, Bruno, Dr.rer.nat., 5100 Aachen, DE

⑤4 Durchlauferhitzer

Bei bekannten Durchlauferhitzern ist eine Heizeinrichtung getrennt von einem Kanal für flüssige oder gasförmige Medien ausgebildet. Dies führt zu einer großen Teilevielfalt und einem relativ großen Montageaufwand. Weiterhin wird der Kanal durch die Heizeinrichtung ungleichmäßig erwärmt.

Für einen einfachen Aufbau und eine gleichmäßige Erwärmung des Kanals (1) weist die Heizeinrichtung eine auf den Kanal (1) aufgebrachte dünne, elektrisch leitfähige Metalloxidschicht (3) auf, die mit etwa gleichen Mengen einander paarweise kompensierender Fremdatome aus je mindestens einem Akzeptoren bildenden Element und je mindestens einem Donatoren bildenden Element in einer Menge bis zu je 10 Atom-% dotiert ist, und die an ihren beiden Enden ringförmig über den Umfang des Kanals (1) verlaufende Kontaktflächen aufweist, an die mit elektrischen Leitern (11, 13) verbindbare Elektroden (5, 7, 9) anschließbar sind.

Der Durchlauferhitzer ist zum Einbau in große und kleine Hausgeräte wie Geschirrspüler, Wäschetrockner bzw. Kaffeemaschinen o. dgl. geeignet.



DE 3810624 A1

Die Erfindung bezieht sich auf einen Durchlauferhitzer mit einem Kanal für flüssige oder gasförmige Medien und einer elektrischen Heizeinrichtung.

Derartige Durchlauferhitzer sind bspw. in Haushalts-Warmwasseraufbereitern bekannt. Als elektrische Heizeinrichtungen sind dabei bspw. Heizwendeln oder Rohrheizkörper einsetzbar.

Es ist weiterhin bekannt, bei Geschirrspülern Durchlauferhitzer einzusetzen, bei denen um einen rohrförmigen Kanal ein Rohrheizkörper schraubenförmig gewickelt ist.

Die bekannten Durchlauferhitzer weisen eine Vielzahl von Teilen auf und es können zwischen der elektrischen Heizeinrichtung und dem Kanal Wärmeverluste auftreten. Weiterhin wird der Kanal durch die Heizeinrichtung ungleichmäßig erwärmt. Dies kann bei Erwärmung von Wasser zu verstärkter Kalkabscheidung führen, die mit zunehmender Überhitzung in den davon betroffenen Bereichen des Kanals stark ansteigen kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen einfach herstellbaren Durchlauferhitzer zu schaffen, bei dem der Kanal zur Aufnahme des zu erwärmenden Mediums im wesentlichen gleichmäßig beheizbar ist.

Diese Aufgabe wird bei einem Durchlauferhitzer der genannten Gattung erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Heizeinrichtung eine auf den Kanal aufgebrachte dünne, elektrisch leitfähige Metalloxidschicht aufweist, die mit etwa gleichen Mengen einander paarweise kompensierender Fremdatome aus je mindestens einem Akzeptoren bildenden Element und je mindestens einem Donatoren bildenden Element in einer Menge bis zu je 10 Atom% dotiert ist, die an ihren beiden Enden ringförmig über den Umfang des Kanals verlaufende Kontaktflächen aufweist, an die jeweils mit einem elektrischen Leiter verbindbare Elektroden anschließbar sind.

Die Verwendung einer elektrisch leitfähigen Metalloxidschicht aufweisenden Dünnschicht-Heizeinrichtung führt zu einem einfach herstellbaren und einfach zu montierenden Durchlauferhitzer. Der Aufbau und die Vorteile derartiger Dünnschicht-Heizeinrichtungen sind detailliert in der Anmeldung (Anmelde-Nr. P 37 05 639.5) der gleichen Anmelderin beschrieben; der Inhalt dieser Anmeldung wird ausdrücklich zum Gegenstand der Offenbarung der vorliegenden Anmeldung gemacht.

Dadurch, daß die Metalloxidschicht an ihren beiden Enden ringförmig über den Umfang des Kanals verlaufende Kontaktflächen aufweist, an die jeweils mit einem elektrischen Leiter verbindbare Elektroden anschließbar sind, ist der Durchlauferhitzer einfach in einen elektrischen Stromkreis einsetzbar. Für einen guten Kontakt sind die Kontaktflächen bspw. aus Leitsilber herstellbar. Mit diesen Kontaktflächen gut elektrisch leitend verbindbare Elektroden sind einstückig und ringförmig bspw. aus Nickel oder Duratherm herstellbar.

Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, daß der Kanal aus Hart- oder Quarzglas gebildet ist. Derartige Kanäle sind bspw. mit rundem oder quadratischen Querschnitt einfach und mit ausreichender Temperaturbeständigkeit herstellbar.

Es kann weiterhin vorteilhaft sein, daß der Kanal aus Glaskeramik gebildet ist. Aus Hart- oder Quarzglas bzw. aus Glaskeramik hergestellte Kanäle können in optisch ansprechender Weise transparent ausgebildet sein und somit günstig zu dem ästhetischen Gesamtein-

druck bspw. von Warmwasseraufbereitern oder Kaffeemaschinen beitragen.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform weist die Metalloxidschicht zwischen ihren Endbereichen mindestens eine weitere Kontaktfläche auf, an die eine weitere Elektrode anschließbar ist. Damit ist in einfacher Weise die Heizleistung steuerbar, indem Bereiche zwischen zwei oder mehreren Kontaktflächen einschaltbar sind.

Bei einer Stromversorgung über mehrere Elektroden ist es vorteilhaft, daß zwei oder mehrere Elektroden mit einem gemeinsamen Leiter verbindbar sind. Es ist damit in einfacher Weise eine Stromversorgung möglich.

In diesem Fall hat es sich weiterhin als vorteilhaft herausgestellt, daß zwischen, mit einem gemeinsamen Leiter verbindbaren, Elektroden angeordnete Elektroden eine Durchgangsöffnung zum Durchführen des gemeinsamen Leiters aufweisen. Die Stromversorgung ist damit besonders einfach und raumsparend.

Es ist ferner vorteilhaft, daß die elektrischen Leiter mit Elektroden verschweißbare oder verschraubbare metallische Kontaktstifte sind.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind die Kontaktstifte mit Isolationshülsen isolierbar und/oder an den den Elektroden gegenüberliegenden Enden mit elektrischen Anschlußstiften versehen. Es ergibt sich damit in einfacher Weise eine sichere Stromversorgungseinrichtung.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist im Abstand von dem Kanal ein Schutzrohr angeordnet. Das bspw. aus Quarz oder Hartglas mit einer Wandstärke von etwa 1 bis 3 mm herstellbare Schutzrohr führt zu einer einfach handhabbaren Bauform für den Durchlauferhitzer, bei der sowohl die Metalloxidschicht als auch die elektrischen Leitungen geschützt sind.

Es ist dabei vorteilhaft, daß zwischen Schutzrohr und Kanal Abstandsringe dichtend verklebbar sind. Derartige, bspw. aus Silikon herstellbare und mittels Silikonkleber verbindbare, Abstandsringe führen in einfacher Weise zu einem geschlossenen Aufbau des Durchlauferhitzers mit einem Schutzrohr. Elektrische Leiter bzw. Kontaktstifte können dabei die Abstandsringe durchdringen und somit einfach nach außen geführt werden.

Ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Durchlauferhitzers ist anhand der Zeichnung erläutert.

Es zeigt die einzige Figur einen Längsschnitt durch einen vereinfacht, schematisch dargestellten Durchlauferhitzer.

Der in der Figur dargestellte Durchlauferhitzer hat einen rohrförmigen Kanal 1, der beidseits offen ist und an eine nicht dargestellte Rohrleitung für flüssiges oder gasförmiges Medium zum Einsatz bspw. in Geschirrspülmaschinen bzw. Wäschetrocknern anschließbar ist. Der Kanal 1 besteht aus Quarz- oder Hartglas mit einer Wandstärke von etwa 1 bis 3 mm. Er ist bereichsweise mit einer elektrisch leitfähigen dünnen Metalloxidschicht 3, bspw. einer SnO₂-Schicht, versehen, die mit gleichen Mengen einander paarweise kompensierender Fremdatome aus je mindestens einem Akzeptoren bildenden Element und je mindestens einem Donatoren bildenden Element in einer Menge bis zu je 10 Atom% dotiert ist. Die Metalloxidschicht 3 bildet eine temperaturbeständige Heizeinrichtung für den Durchlauferhitzer wie sie detailliert in der Anmeldung (Anmelde-Nr. P 37 05 639.5) der gleichen Anmelderin beschrieben ist.

Für eine Stromversorgung ist die Metalloxidschicht 3 in ihren Endabschnitten und einem Mittenabschnitt mit einer in der Zeichnung nicht dargestellten Leitsilberschicht als Kontaktfläche versehen, die jeweils ringförmig

mig über den Umfang des Kanals 1 bzw. der Metalloxidschicht 3 verläuft. An jedem der Leitsilber-Kontaktflächen ist eine ringförmige Elektrode 5, 7, 9 elektrisch leitend angeschlossen. Die Elektroden 5, 7, 9 sind bspw. einstückig aus Nickel oder Duratherm herstellbar.

Jede der Elektroden 5, 7, 9 ist über elektrische Kontaktstifte 11, 13 und mit diesen verbundene Anschlußstifte 15 bzw. 17 an einen elektrischen Stromkreis anschließbar. Die beiden äußeren Elektroden 5, 7, die in jeweils einem Endbereich der Metalloxidschicht 3 angeordnet sind, sind an den Kontaktstift 11 angeschlossen, während der kürzere Kontaktstift 13 an die in der Mitte der Metalloxidschicht 3 angeordnete Elektrode 9 angeschlossen ist. Die Verbindung zwischen den Elektroden 5, 7 und 9 und Kontaktstiften 11 bzw. 13 ist dabei bspw. über Schweiß- oder Schraubverbindungen möglich.

Jeder der Kontaktstifte 11, 13 ist von einer, bspw. aus Quarz herstellbaren, Isolationshülse 19 und 19' für den Kontaktstift 11 und 21 für den Kontaktstift 13 umgeben. Zur Verbindung der beiden äußeren Elektroden 5, 7 ist der Kontaktstift 11 mit der ihn umgebenden Isolationshülse 19 durch eine Durchgangsöffnung 23 in der mittleren Elektrode 9 geführt.

Zum Schutz der Metalloxidschicht 3 sowie der Elektroden 5, 7, 9 und der Kontaktstifte 11, 13 mit den sie umgebenden Isolationshülsen 19, 19 und 21 ist im wesentlichen konzentrisch zu dem Kanal 1 ein Schutzrohr 25 angeordnet, das in jedem seiner Endbereiche über Abstandsringe 27 bzw. 29 mit dem Kanal 1 dichtend verbindbar ist. Das Schutzrohr 25 weist eine größere Länge auf, als der mit der Metalloxidschicht 3 versehene Bereich des Kanals 1, so daß die Abstandsringe 27, 29 im Abstand von den äußeren Elektroden 5, 7 angeordnet sind. Die Abstandsringe 27, 29 sind bspw. aus Silikon herstellbar und über Silikonkleber mit dem Kanal 1 sowie dem Schutzrohr 25 verklebbar. Für einen elektrischen Anschluß sind die Kontaktstifte 11, 13 durch den Abstandsring 29 in einen außerhalb des Schutzrohres 25 liegenden Bereich führbar.

Für einen Einsatz in Geschirrspülern oder Waschmaschinen kann der erfindungsgemäße Durchlauferhitzer bspw. eine Leistung von $P=3200$ W bei einer Spannung $U=220$ V haben. Der Kanal 1 kann dann bspw. einen Außendurchmesser D von 40 mm und eine Wandstärke d von etwa 2 mm aufweisen. Bei zwei Heizsegmenten mit einem Abstand l von etwa 50 mm zwischen Elektroden 5 und 9 bzw. 9 und 7 ergibt sich der Widerstand eines zwischen zwei Elektroden 5, 9 bzw. 9, 7 liegenden Bereiches zu

$$R = U^2/P/2 = 30,3 \text{ Ohm.}$$

Aus der Beziehung

$$R = R' \frac{l}{\pi D}$$

ergibt sich ein Flächenwiderstand R der Metalloxidschicht 3 im Betrieb zu $R'=76$ Ohm.

Eine Flächenleistung p ergibt sich für die vorliegenden Abmessungen zu $p=25,5$ W/cm².

Bei einer maximalen Betriebstemperatur der Metalloxidschicht 3 von etwa 380°C ergibt sich ein Kaltwiderstand für eine aus SnO₂ gebildete Metalloxidschicht 3 zu $R'=70,5$ Ohm. Die dafür einzustellende Schichtdicke t der Metalloxidschicht 3 ergibt sich aus der Beziehung $t=\varphi/R'$ mit einem spezifischen Widerstand $\varphi=15$ Ohm µm zu $t=0,213$ µm.

Zum Einsatz in einer Kaffeemaschine mit einer Leistung $P=800$ W bei $U=220$ V kann ein Durchlauferhitzer mit zwei Heizsegmenten auf Quarzglas einen Kanal 7 bspw. mit einem Außendurchmesser D von etwa 14 mm und einer Wandstärke d von etwa 1 mm aufweisen und die Metalloxidschicht 3 kann eine Länge zwischen zwei Elektroden 5, 9 bzw. 9, 7 von 60 mm haben. Daraus ergibt sich mit den für das vorstehende Beispiel angegebenen Beziehungen der Widerstand eines Segmentes zu $R'=121$ Ohm und der Flächenwiderstand einer Schicht während des Betriebes zu $R'=88,7$ Ohm.

Die Flächenleistung ergibt sich zu $p=15,2$ W/cm². Bei einer maximalen Betriebstemperatur von 200°C und einem Kaltwiderstand der Schicht $R'=85,4$ Ohm ergibt sich eine Schichtdicke der Metalloxidschicht 3 zu $t=0,176$ µm.

Patentansprüche

1. Durchlauferhitzer mit einem Kanal für flüssige oder gasförmige Medien und einer elektrischen Heizeinrichtung, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Heizeinrichtung eine auf den Kanal (1) aufgebrachte dünne, elektrisch leitfähige Metalloxidschicht (3) aufweist, die mit etwa gleichen Mengen einander paarweise kompensierender Fremdatome aus je mindestens einem Akzeptoren bildenden Element und je mindestens einem Donatoren bildenden Element in einer Menge bis zu je 10 Atom% dotiert ist, die an ihren beiden Enden ringförmig über den Umfang des Kanals (1) verlaufende Kontaktflächen aufweist, an die mit elektrischen Leitern (11, 13) verbindbare Elektroden (5, 7, 9) anschließbar sind.
2. Durchlauferhitzer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (1) aus Hart- oder Quarzglas gebildet ist.
3. Durchlauferhitzer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (1) aus Glaskeramik gebildet ist.
4. Durchlauferhitzer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Metalloxidschicht (3) zwischen ihren Endbereichen mindestens eine weitere Kontaktfläche aufweist, an die eine weitere Elektrode (9) anschließbar ist.
5. Durchlauferhitzer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwei oder mehrere Elektroden (5, 7) mit einem gemeinsamen Leiter (11) verbindbar sind.
6. Durchlauferhitzer nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen mit einem gemeinsamen Leiter (11) verbindbaren Elektroden (5, 7) angeordnete Elektroden (9) eine Durchgangsöffnung (23) für den gemeinsamen Leiter (11) aufweisen.
7. Durchlauferhitzer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrischen Leiter (11, 13) mit Elektroden (5, 7, 9) verschweißbare oder verschraubbare metallische Kontaktstifte sind.
8. Durchlauferhitzer nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrischen Leiter (11, 13) mit Isolationshülsen (19, 19', 21) isolierbar sind und/oder an den den Elektroden (5, 7, 9) gegenüberliegenden Enden mit elektrischen Anschlußstiften (15, 17) versehen sind.
9. Durchlauferhitzer nach einem der Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet durch ein im Abstand von dem Kanal (1) angeordnetes Schutzrohr (25).
10. Durchlauferhitzer nach Anspruch 9, dadurch ge-

kennzeichnet, daß zwischen Schutzrohr (25) und Kanal (1) Abstandsringe (27, 29) dichtend verklebbar sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

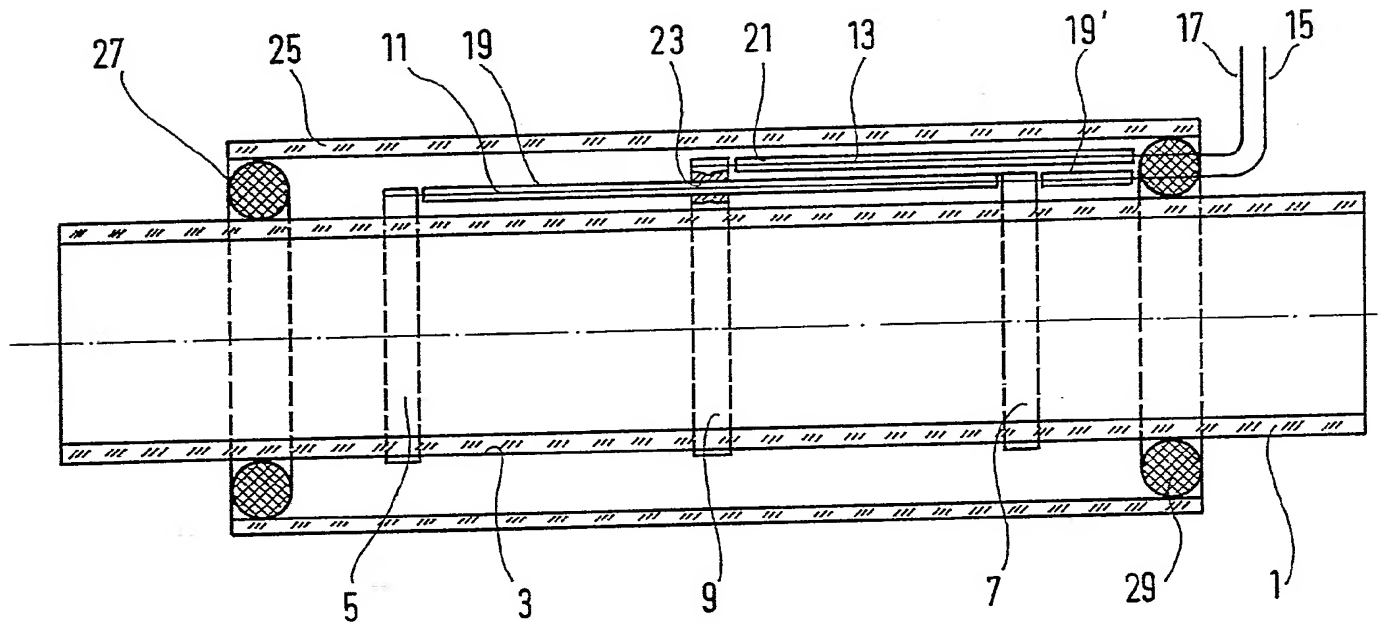
65

- Leerseite -

| | |
|------------------|------------------|
| Nummer: | 38 10 624 |
| Int. Cl.4: | F 24 H 1/20 |
| Anmeldetag: | 29. März 1988 |
| Offenlegungstag: | 19. Oktober 1989 |

10*

3810624



PHD 88 065